AMAZONIANA	VIII	4	525 – 539	Kiel, Oktober 1984

Aspectos biológicos e ecofisiológicos de *Curimata (Potamorhina) pristigaster*, um Characoidei Neotropico

de

Francisco Martinho Carvalho

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil

Biological and ecophysiological aspects of *Curimata (Potamorhina) pristigaster*, a neotropical characine

Abstract

The diet of *Curimata (Potamorhina) pristigaster* consists primarily of algas and detritus, although plant remains and microcrustaceans can also be included. There were changes in the composition of the diet in function of water level fluctuations. Microcrustaceans were more frequent and abundant during low water level.

The fillet of *Curimata pristigaster* present low fat values, and high protein values. Fat values are higher if the entire fish is taken into consideration because the abdominal cavity is an important storage space for fat. Humidity values are inversely correlated with protein. Fat values in the whole fish appear to be more correlated with the maturation of the ovaries.

The mature ovaries have 10 times as much fat and 2 times as much protein and minerals as the fillet.

The amplitude of absolute fecundity in *Curimata pristigaster* varies between 51.330 and 667.800 eggs.

The gonadsomatic index proved to be dependent on the maturation process of the ovaries. This last, along with the twice monthly distribution of the degree of ovary development, provided the subsidy for determining the spawning period which occurs between March and July.

Keywords: *Curimata pristigaster,* **fish diet, chemical composition, reproduction, fecundity.**

Introdução

Os trabalhos desenvolvidos em biologia de peixes na Amazônia são voltados, principalmente, para estudos de alimentação e/ou reprodução. São raros os trabalhos que abordam aspectos ecofisiológicos de uma dada espécie. Em decorrência desta carência de informações, procuramos estudar durante um ciclo anual a dieta alimentar, o desenvolvimento dos ovários e a composição química de *Curimata (P) pristigaster,* conhecida vulgarmente na região como "Branquinha peito de aço", a fim de observar alguns aspectos de interdependencia destes parâmetros.

0065-6755 / 1984 / 525 /

Curimata (P) pristigaster, apresenta certa importância econômica para o Estado do Amazonas vista que figura entre os peixes mais frequente desembarcados no mercado de Manaus (PETRERE, Jr. 1978). Pouco se conhece de sua biologia, pois na literatura consultada encontramos sòmente o trabalho realizado por MARLIER (1967) no qual consta uma relação de organismos encontrados no conteúdo estomacal de alguns exemplares capturados no lago do Redondo (AM). Com relação a reprodução e a composição química, nada foi encontrado.

Material e Métodos

O material utilizado neste trabalho constou de 232 exemplares de *Curimata (Potamorhina) pristigaster* (Fig. 1) coletados quinzenalmente no lago do Castanho, município do Careiro, próximo de Manaus (AM), de abril de 1977 a março de 1978. Na coleta deste material empregou-se malhadeira de diversos tamanhos de malhas e rede de cerco.

Imediatamente após a captura os peixes foram acondicionados em gelo picado e transportados para o laboratório, onde foram manuseados para obtenção de dados e retiradas de estruturas.



Fig. 1:
Curimata (Potamorhina) pristigaster (STEINDACHNER) 1878.

Foram anotados o comprimento total (Ct) e comprimento padrão (Cp) em milimetros, peso do peixe, peso total do trato digestivo e peso dos ovários, em gramas, comprimento do intestino (mm), sexo e estádio de maturidade sexual, obedecendo a escala de NIKOLSKII (1963) com algumas modificações introdusidas por CARVALHO (1980a).

A dieta alimentar foi determinada através da análise qualitativa e semi-quantitativa dos itens presentes no conteúdo estomacal, utilizando-se os métodos de frequência de ocorrência e de abundância relativa (HYNES 1950 e CARVALHO 1980b). O índice intestinal foi determinado através da relação entre o comprimento do intestino e o comprimento padrão do peixe. O índice alimentar foi calculado através da relação de peso das vísceras (conduto gastro intestinal e glândulas anexas) e o peso total do peixe, expresso em valores percentuais.

A composição química foi determinada nos filés sem pele, no pescado inteiro não eviscerado, e em ovários no terceiro estádio de maturação. Foram obtidas através do aparelho Ultra-X, (DEUFEL 1972) a umidade, proteínas, gordura e sais minerais, com ligeira modificação no tratamento dos ovários, que ao invés de terem sidos homogeneisados em moedor elétrico, foram macerados em almofariz até a ruptura da membrana envoltória dos óvulos.

Foi determinada a composição química, expressa em valor percentual, de umidade, gordura, proteínas e sais minerais sobre 232 exemplares de *Curimata pristigaster,* assim discriminados:

MACHOS:	
Filés.	51
Peixe inteiro.	51
FÊMEAS:	
Filés.	77
Peixe inteiro.	53
Ovários.	7

Resultados

1. Aspectos morfológicos do trato digestivo:

Curimata (P) pristigaster não possue dentes, o aparelho branquial é formado por 4 partes de arcos em forma de V, os quais são desprovidos de rastros. O estômago apresenta-se bem definido, tendo a região pilórica musculatura mais grossa do que a cárdica. O número de cecos pilóricos varia de 10 a 20. Apresenta intestino longo, cujo valor médio do índice intestinal (Ii) é de 8,64 com 2,07 de desvio padrão.

2. Alimentação:

Os resultados obtidos baseiam-se na análise do conteúdo estomacal de 103 exemplares de *Curimata (P) pristigaster,* de comprimento padrão variando de 160 a 250 mm, destes 3 estavam com o estomago vazio. Estes resultados revelam que os "detritos orgânicos" foi o item de maior abundância e frequência, seguido pelas algas, entre as quais predominaram os seguintes gêneros:

CHLOROPHYTA: *Volvox, Closterium, Staurastrum, Cosmarium, Euastrum* e *Staurodesmus*;
EUGLENOPHYTA: *Phacus* e *Euglena*;
BACILARIOPHYTA: *Navicula* e *Melosira*;
CYANOPHYTA: *Oscillatoria* e *Anabaena.*

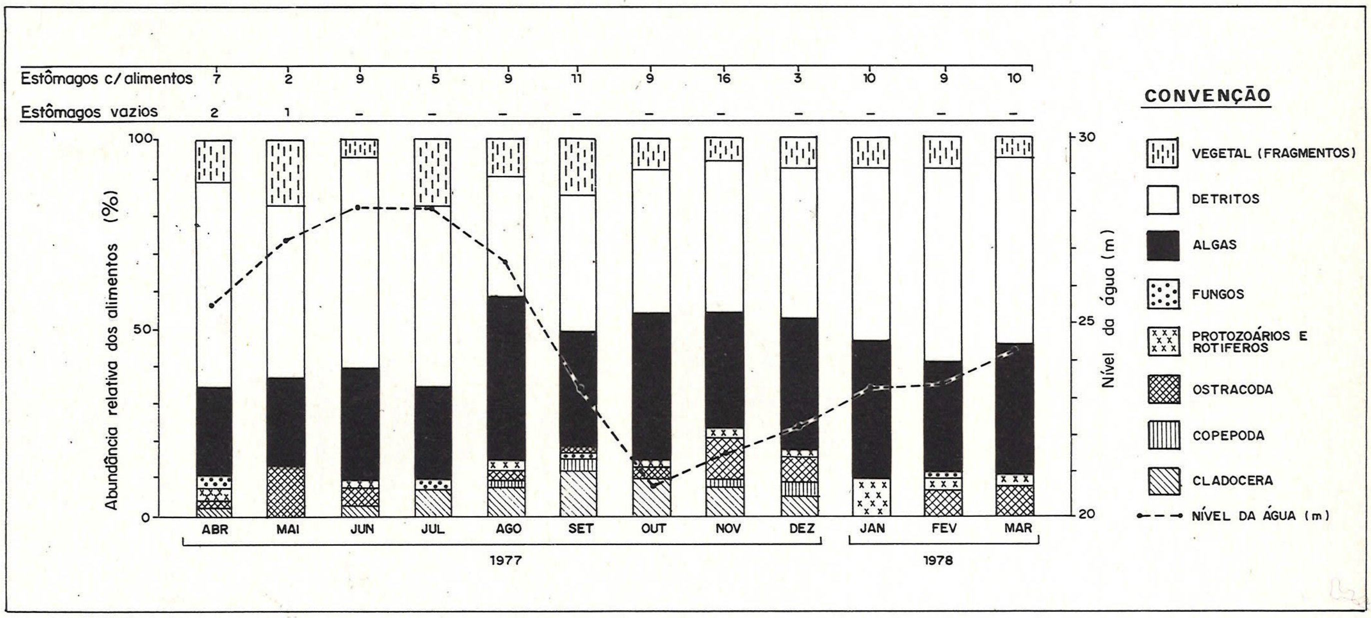


Fig. 2:
Abundância relativa mensal dos ítens alimentares de *Curimata (P) pristigaster*, relacionada com o nível da agua

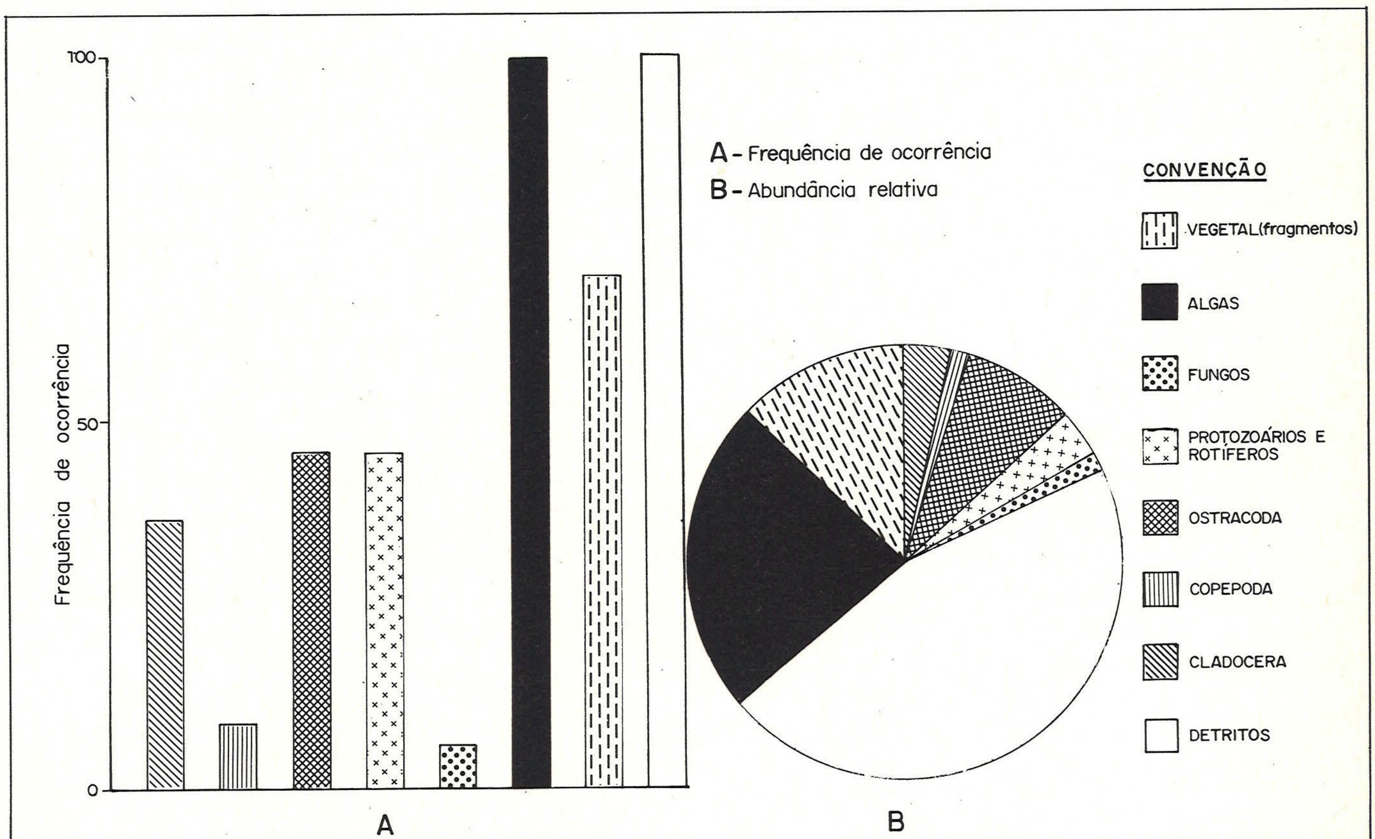


Fig. 3:
Composição porcentual anual dos ítens alimentares de *Curimata (P) pristigaster*

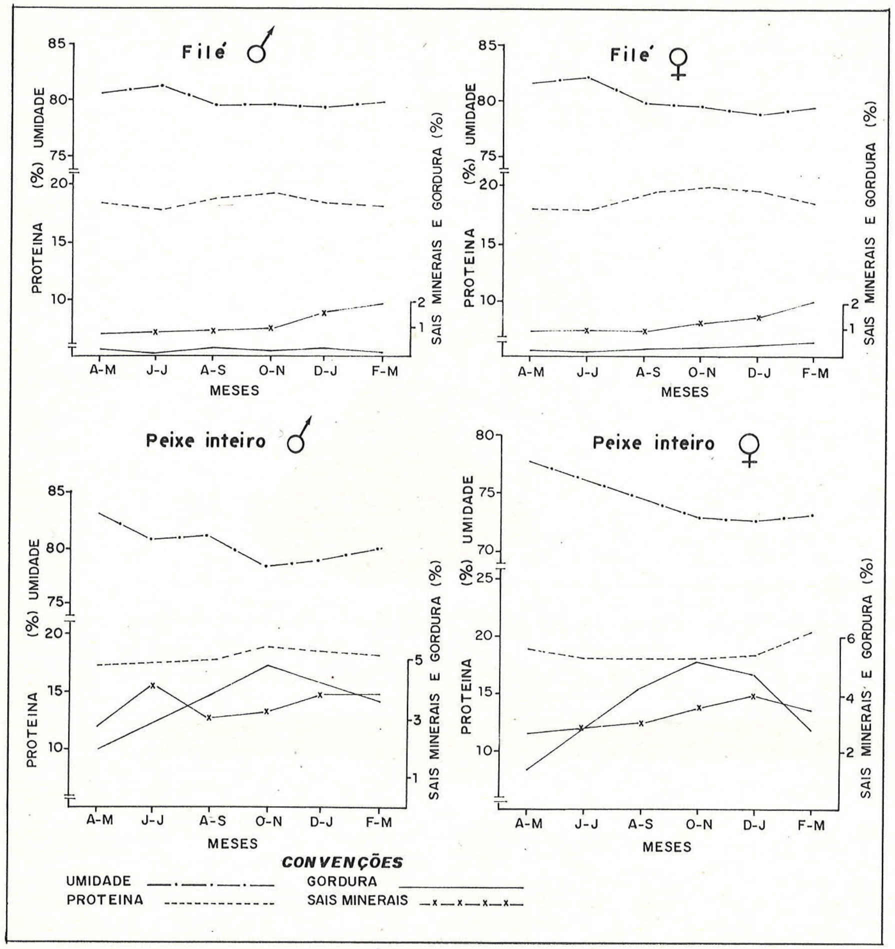


Fig. 4:
Variação bimestral da composição química de *Curimata (P) pristigaster*, do filé e peixe inteiro de ambos os sexos

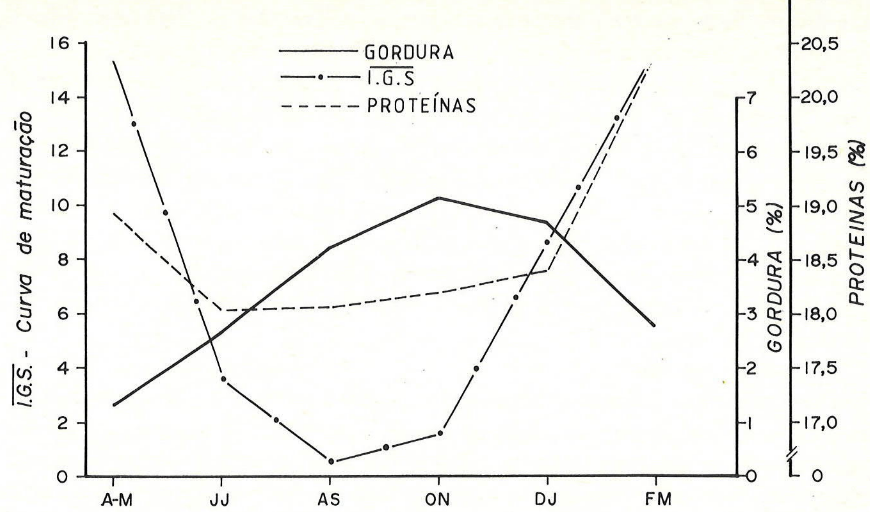


Fig. 5:
Variação media bimestral de proteinas e gordura relacionados com a curva de maturação de *Curimata (P) pristigaster* (peixe inteiro)

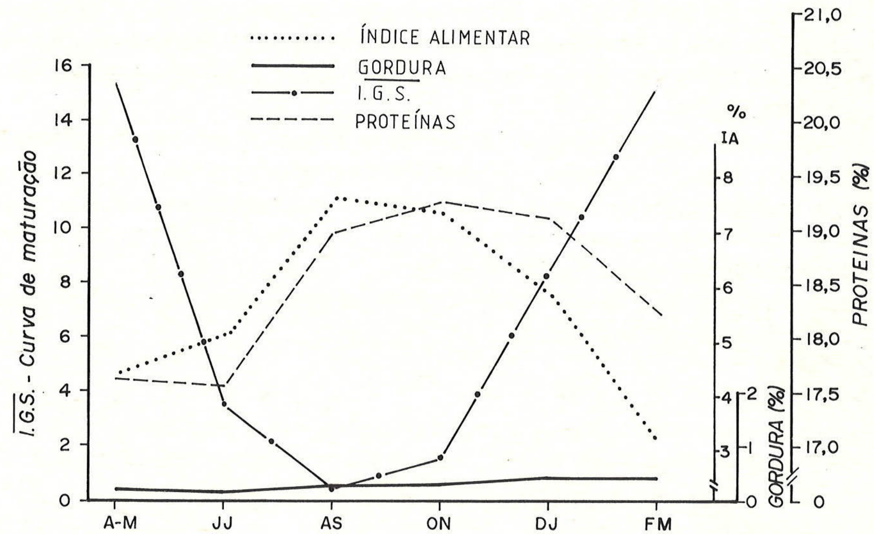


Fig. 6:
Variação bimestral de proteinas e gordura dos filés e indice alimentar relacionados com a curva de maturação de *Curimata (P) pristigaster*

Juntamente com "detritos orgânicos" e algas, outros itens como microcrustáceos, protozoários, rotíferos, fungos e restos de vegetais, complementam a dieta desta espécie. Ocasionalmente verificou-se a presença de esponjas e partículas finas de areia.

Os itens de maior frequência são discutidos principalmente em função da sazonalidade das águas. Observou-se que a frequência de ocorrência de detritos e algas foi de 100 %, entretanto ocorreu variação sazonal durante o ciclo anual (Fig. 2). O consumo de Cladocera e Copepoda foi maior durante o nível baixo das águas (Fig. 2). Em outubro registrou-se o nível mínimo das águas e o máximo em frequência de ocorrência de Cladocera. Os ostracodas ocorreram praticamente em quase todos os meses com exceção de janeiro.

A dieta alimentar de *Curimata (P) pristigaster*. Obtida durante um ciclo anual, encontra-se sumarizada na figura 3, onde percebe-se a preferencia alimentar desta espécie.

3. Composição química:

Em decorrência da variação individual que ocorre normalmente na composição química de uma população de peixe, mesmo naqueles pertencentes ao mesmo cardume, local e data de coleta, tamanho e grau de maturação sexual, procurou-se obter o valor médio bimestral, para cada componente químico, afim de observarmos a oscilação destes fatores (Fig. 4).

Correlacionaou-se o teor de gordura e o proteico de peixe fêmea, analisado inteiro, com a curva de maturação dos ovários (Fig. 5) onde percebe-se que o teor de gordura é maior quando o IGS está baixo ou seja durante o período de repouso ou início de maturação dos ovários ou vice versa. Entretanto o teor proteico apresenta-se mais elevado no período em que os ovários encontram-se maduros.

Nas análises dos filés das fêmeas nota-se que o teor de gordura é sempre baixo, com ligeira oscilação sazonal e o teor protéico diminui com a maturação dos ovários, chegando a valores mínimos logo após a desova e a curva da maturação dos ovários opõe-se a curva do índice alimentar (Fig. 6).

A media da composição química anual do filé da fêmea e do macho são praticamente igual. Entretanto, no pescado inteiro, o teor proteico foi maior na fêmea. Comparando a composição química do filé da fêmea no estádio III e de seus respectivos ovários pecebe-se que os teores de proteínas, godura e sais contidos nos ovários correspondem praticamente ao dobro destes teores contidos nos filés (Fig. 7).

Como era de esperar o teor de sais minerais, expresso em cinza, foi maior nas análises do pescado inteiro, em ambos os sexos.

4. Reprodução:

O IGS, que expressa a relação entre o peso das gônadas e o peso total de peixe, apresentou em função do grau de maturidade dos ovários os seguintes valores médios:

ESTÁDIO		IGS
I – Repouso	=	0,5
II – Maturação	=	8,5
III – Maduro	=	18,1
IV – Esgotado	=	1,7

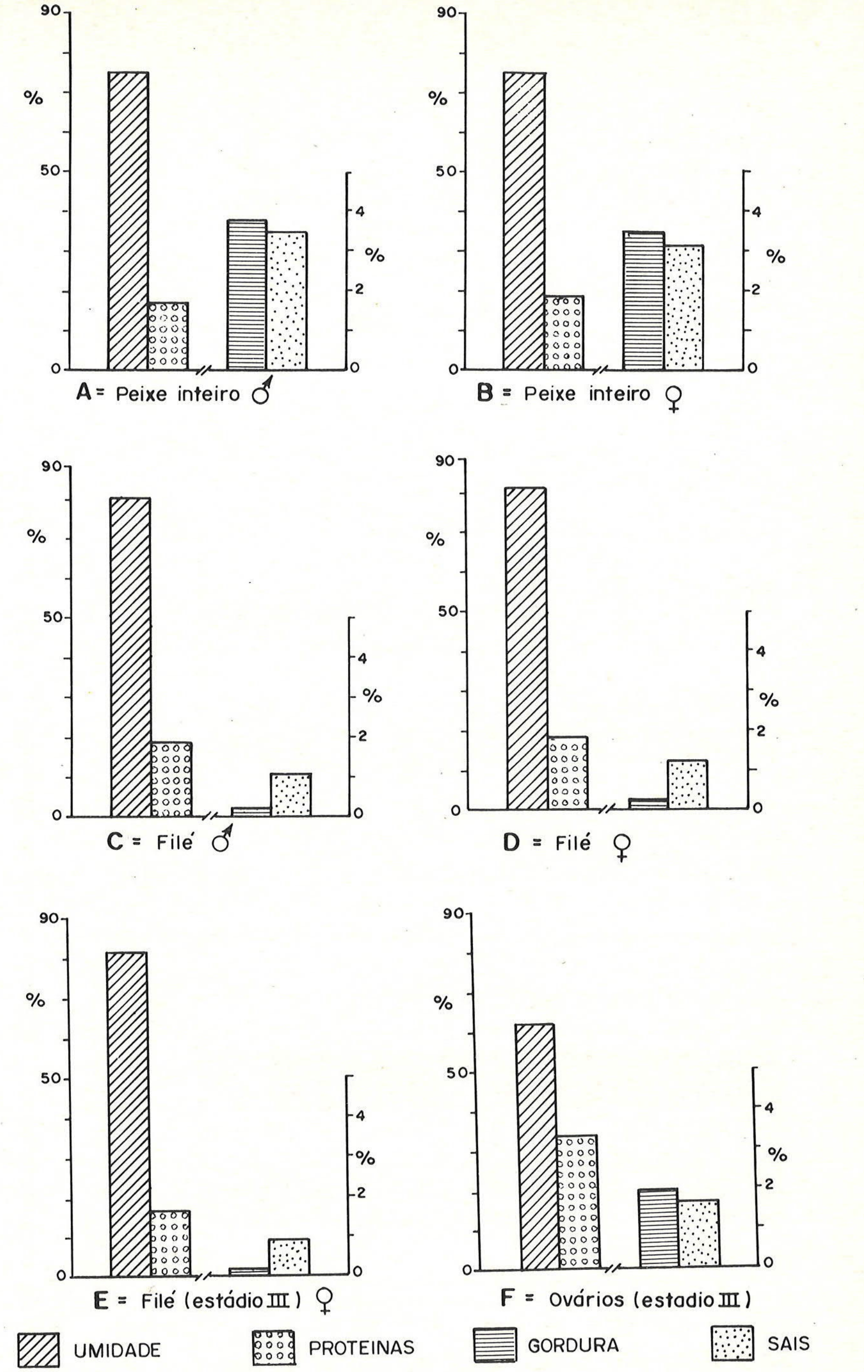


Fig. 7:
As figuras A, B, C e D representam os valores médios anuais dos componentes químicos de *Curimata pristigaster*. As figuras E e F representam as médias da composição dos exemplares dos quais foram analisados os filés e respectivos ovários

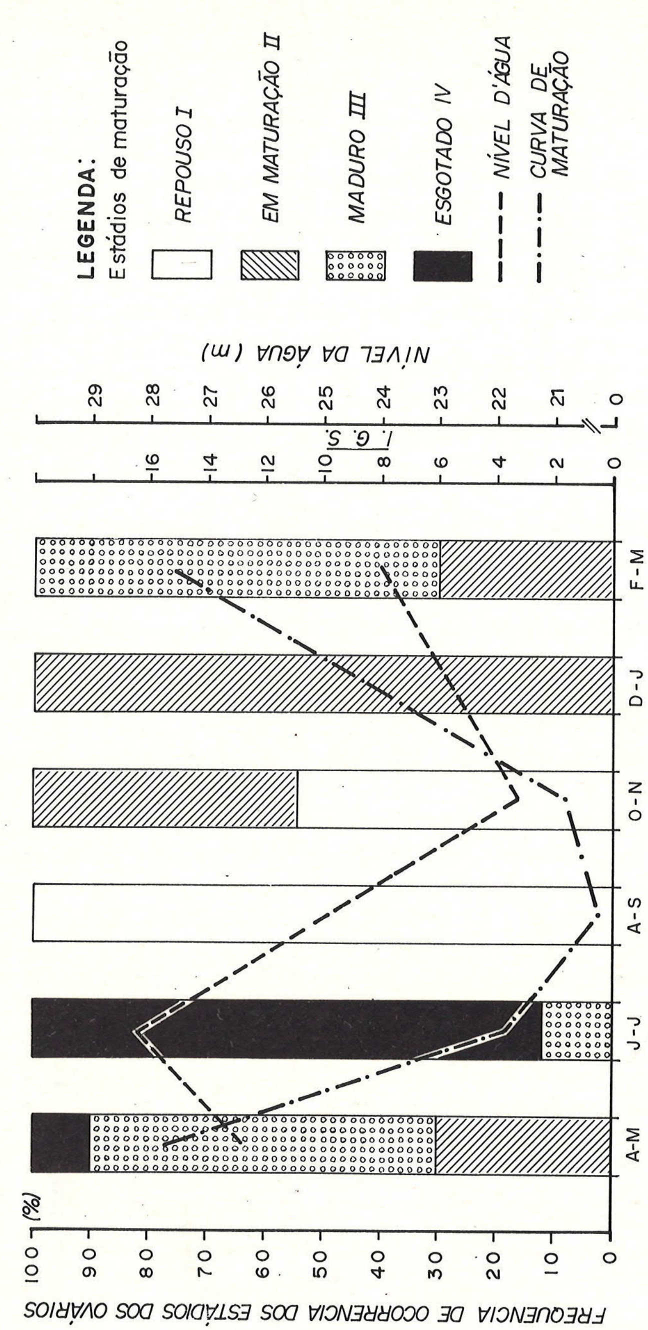


Fig. 8:
Relação entre a frequencia de ocorrencia dos estádios, curva de maturação de *C. pristigaster* com o nível d'água

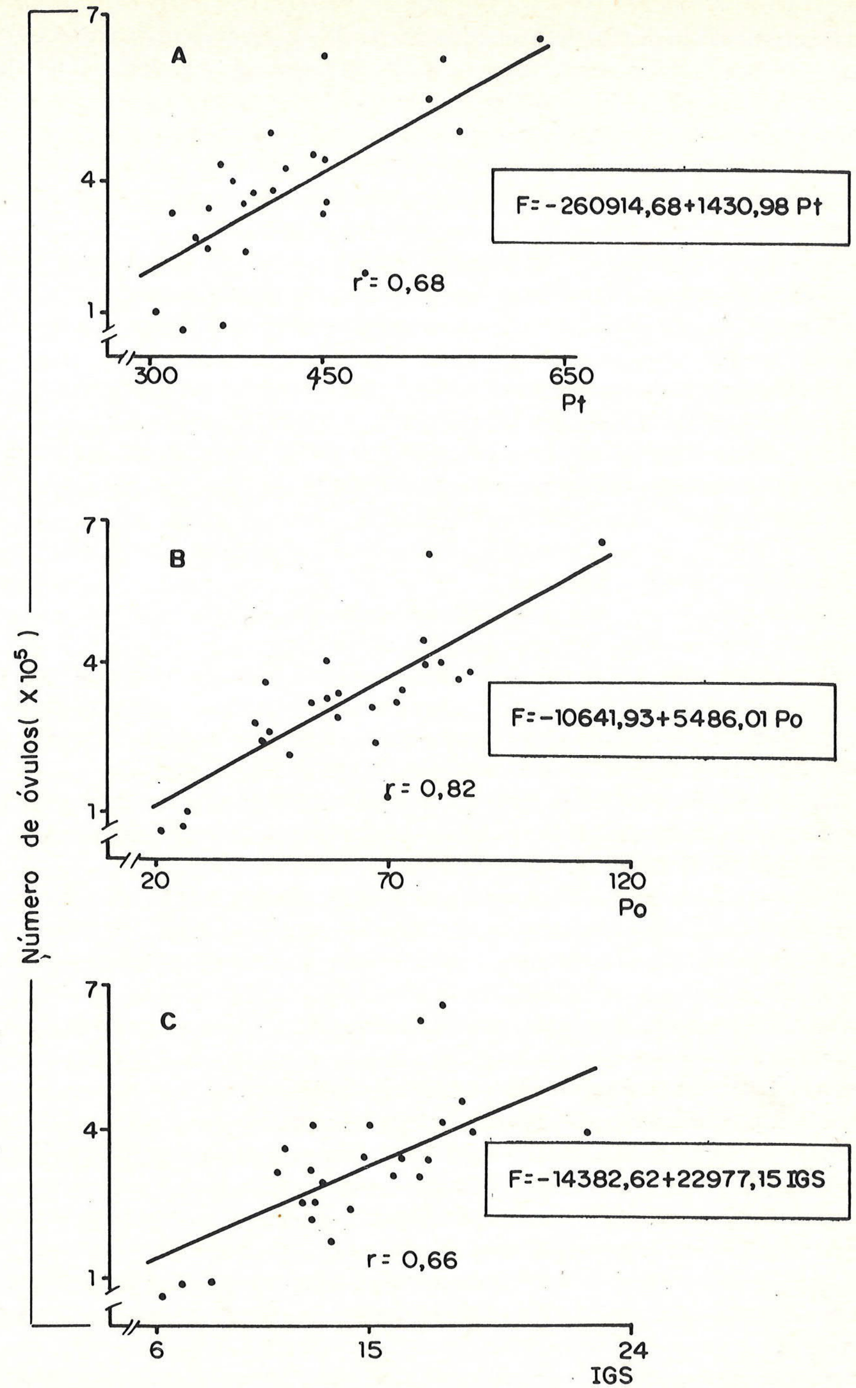


Fig. 9:
Retas representativas das regressões entre as seguintes variáveis de *Curimata (P) pristigaster*:
A) Fecundidade (F) e o peso total do peixe (Pt) em gramas;
B) Fecundidade (F) e o peso dos ovários (Po) em gramas;
C) Fecundidade (F) e o indice gonadossomatico (IGS)

O período de desova foi determinado com auxílio da curva de maturação da distribuição bimestral da frequência de ocorrência dos estádios de maturação dos ovários (Fig. 8).

Em abril, no início deste trabalho, encontramos ovários em estádios de maturação, maduros e esgotados. Este fato mostra que a desova já havia iniciado e prolongou-se até julho, revelando um amplo período de desova. Em novembro alguns já haviam iniciado o processo de maturação; em fevereiro e março grande parte dos ovários encontravam-se maduros.

A relação do nível das águas com a curva de maturação e a distribuição da frequência de ocorrência dos estádios dos ovários (Fig. 8), sugere que os ovários começam a maturar no início da subida das águas e a desova ocorre durante os níveis mais elevados, período de março a julho.

Cosideramos a fecundidade absoluta (F), como sendo o número total de óvulos de ambos os ovários. Foram utilizados 25 exemplares de *Curimata pristigaster*, com os ovários. A fecundidade absoluta variou de 51.330 a 667.800 óvulos, e a amplitude de variação de comprimento total, peso total, peso dos ovarios e IGS foi de 270 a 345 mm, 310 a 625 g, 22 a 113 g e 6,2 a 23,2 % respectivamente (Fig. 9).

Discussão de Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a dieta alimentar de *Curimata (Potamorhina) pristigaster* é constituída, principalmente, por algas, entretanto são os detritos orgânicos que formam a maior parte do conteúdo estomacal, concordado com BOWEN (1976) e ANGELESCU & GNERI (1949) e MARLIER (1968).

Os itens encontrados refletem produção primária e secundária dos lagos de várzea, que estão sujeitos as flutuações do nível das águas concordando com as pesquisas de SCHMIDT (1973), RIBEIRO (1978) e HARDY (1978).

Comparando o material encontrado no conteúdo estomacal de *C. pristigaster* com a comunidade bentônica estudados em alguns lagos da Amazônia Central, percebe-se que há pouca relação entre eles, possivelmente, devido ao fato da coleta de material bentônico ter sido realizado com draga (MARLIER 1967), enquanto que, BONETTO et al. (1970) e HONDA (1979) conseguiram coletar material da "interface", e oferecem resultados que coencidem com os nossos. Este fato nos leva a pressupor que espécie esteja se alimentando nesta zona. Entretanto em alguns meses encontramos Cladocera e Copepoda no conteúdo estomacal. É possível que a predação destes organismos se deva a migração vertical do Zooplancton ou ao movimento da massa líquida total do lago, pois segundo SCHMIDT (1973) este movimento é frequente quando está baixo o nível da água do lago, e a maior predação do zooplancton coincidiu com este período. Também é possível que o peixe possa estar explorando as diversas camadas da massa líquida, no que concorda com LOWE-McCONNEL (1975) que admite que muitas espécies de peixes amazônicos, embora adaptados a um determinado nicho, apresenta no conteúdo estomacal organismos provenientes de toda a massa líquida, o que sugere uma exploração total do ambiente.

A composição química do pescado está sujeita a influência de fatores intrínsecos e extrínsecos. SHUL'MAN (1974) menciona que a variação do teor de óleo em peixes procedentes de áreas geográficas diferentes são frequentemente devidas a oferta de alimentos

disponível. A fim de contornar esta variável procuramos coletar o material de um único lago, assim a oferta de alimentos ficaria sujeita apenas as variações sazonais do ambiente.

Estudos realizados no lago do Castanho por SCHMIDT 1973; RIBEIRO 1978 e HARDY 1978, mostram que neste logo a maior oferta de alimentos ocorre durante o nível baixo das águas, quando há maior abundância de algas e microcrustáceos, organismos importantes na alimentação de *Curimata (P) pristigaster*, e é neste período que esta espécie apresenta maior teor de gordura e de índice alimentar.

ANGELESCU & GNERI (1949) mencionam que o índice alimentar não representa uma expressão matemática absoluta, em razão das variações quantitativas do conteúdo gastro-intestinal, segundo o estado de repleção; contudo observamos que este índice quando conjugado com outros parâmetros serve como ponto de referência, procuramos relaciona-lo com a curva de maturação dos ovários, de *C. pristigaster* e notamos que à medida que os ovários madurecem há uma redução do peso das vísceras, provavelmente, decorrente da diminuição da quantidade dos alimentos ingeridos e perda de gordura acumulada nas visceras. Foi somente em abril e maio que encontramos exemplares com o estomago vazio, atingindo cerca de 28 e 50 % respectivamente dos exemplares examinados. E o valor mínimo encontrado para o índice alimentar correspondeu ao máximo encontrado para o I. G. S.

Observando o comportamento dos teores dos componentes químicos contidos nos filés e nos peixes inteiros analisados, durante um ciclo anual, percebemos que nos filés o teor de proteínas diminui com o processo de maturação dos ovários. Entretanto o pescado inteiro apresenta fenômeno inverso, ou seja à medida que os ovários madurecem ocorre aumento do teor proteico, atingindo o valor máximo, próximo a desova e cai logo após esta. Fato decorrente do alto teor de proteínas contido nos ovários, os quais quando maduros, em alguns casos, chegam a representar 23,2 % do peso total do peixe. Nossos resultados mostram que o teor de proteínas e sais minerais contidos nos ovários correspondem, praticamente ao dobro destas substâncias contidas nos filés dos respectivos peixes. O teor de gordura nos ovários chega a ser cerca de 10 vezes maior do que nos filés. Este fato nos leva a admitir que grande parte das substâncias nutritivas provenientes dos alimentos e das reservas metabólicas são canalizadas para a formção dos produtos gonadais, pois segundo SHUL'MAN (1974) as proteínas e gorduras nos salmões são utilizadas neste período não somente como fonte de energia, mas também para satisfazer o metabolismo construtivo em conecção com a formação dos produtos gonadais. Este mesmo autor acrescenta, ainda, que a intensidade com que o teor de gordura diminui durante o período de pré-desova depende da taxa de desenvolvimento das gônadas e das condições presentes neste período.

Observamos que existe uma relação inversa entre o teor protéico e a umidade, sendo esta relação mais acentuada no filé, onde o teor de gordura é menor. Segundo LOVE (1974) este fenômeto ocorre geralmente em peixes magros. Com base na escala de STANSBY (in GURGEL & FREITAS 1972) podemos considerar *Curimata (P) pristigaster*, como um peixe magro de alto teor protéico.

A amplitude de variação do teor de gordura do peixe inteiro foi maior na fêmea, mostrando que no período de repouso acumula mais gordura do que o macho e na época de reprodução apresenta maior grau de depleção.

Consideramos, neste trabalho, a fecundidade absoluta como sendo o número de óvulos contidos nos ovários, com os quais procuramos obter a fecundidade relativa ao comprimento

total, peso total, peso dos ovários e ao IGS. O maior coeficiente de correlação foi obtido com o peso dos ovários. Os dados foram insuficientes para detectar influencias do comprimento total do peixe em relação a fecundidade absoluta.

Utilizando-se a Curva de Maturação dos ovários e a distribuição bimensal da frequência de ocorrência dos diversos estádios de maturação dos ovários podemos dizer que o período de desova de *Curimata (P) pristigaster* no Lago do Castanho está compreendido de março a julho.

Resumo

Os resultados obtidos nas análises de conteúdo estomacal mostram que o espectro alimentar de *Curimata (P) pristigaster* é basicamente constituído por algas e detritos. Entretanto outros itens como fragmentos de vegetais e microcrustáceos integram sua dieta. Ocorreram variações na composição da dieta alimentar em função do nível das águas, sendo os microcrustáceos mais frequentes e abundantes, durante o nível baixo das águas.

O filé de *Curimata (P) pristigaster* possui baixo teor de gordura e alto teor proteico. A umidade variou em razão inversa ao teor proteico. O teor de gordura é mais elevado no peixe analisado inteiro, sendo a cavidade abdominal um importante depósito de gordura.

A variação do teor de gordura no peixe inteiro nos parece estar relacionado com a maturação dos ovários. Os ovários maduros possuem cerca de 10 vezes mais gordura e duas vezes mais proteínas e sais minerais do que os filés destes peixes neste mesmo estádio de maturação.

A amplitude máxima encontrada para a fecundidade absoluta de *Curimata (P) pristigaster* foi de 51.330 e 667.800 óvulo. A fecundidade mostrou-se mais relacionada com o peso dos ovários e com o peso total do peixe. O índice gonadossomático mostrou-se como variável dependente do processo de maturação dos ovários, o qual juntamente com a distribuição bimestral do grau de maturação dos ovários, serviu como subsídio para se determinar o período de desova, que ocorreu durante os meses de março a julho.

Agradecimentos

Ao Dr. Wolfgang Junk e Heino Worthmann pela orientação e apoio durante a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

ANGELESCU, V. & F. S. GNERI (1949): Adaptaciones del aparato digestivo al regimen alimenticio em algunos peces del rio Uruguay e del rio de la Plata (I – Tipo omnivoro y iliofago en representantes de las familias "Loricariidae" y "Anastomidae").- Rev. Inst. Nac. cienc. nat. **1**: 161 - 272, Buenos Aires.

BONETTO, A. A., DRAGO, I. E. DE, GARCIA, M. O. & D. PERSIA, II di. (1970): Estructura y distribucion del complejo bentonico en algunas cuencas leniticas del Parana medio.- Acta Zoologica Lilloana **27**: 63 - 100.

BOWEN, S. H. (1976): Mechanism for digestion of detrital bacteria by cichlid fish *Sarotherodon mossambicus* (PETERS).- Nature **260**: 137 - 138.

CARVALHO, F. M. (1980a): Composição química e reprodução do mapará (*Hypophthalmus edentatus* SPIX, 1829) do lago do Castanho, Amazonas. (Siluriformes, Hypophthalmidae).- Acta Amazonica **10** (2): 379 - 389.

CARVALHO, F. M. (1980b): Alimentação do mapará (*Hypophthalmus edentatus* SPIX, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae).- Acta Amazonica **10** (3): 545 - 555.

DEUFEL, J. (1972): Zur Schnellbestimmung des Wasser-, Fett-, Eiweiß- und Aschegehalts bei Fischen mit der ULTRA-X-Analysenwaage.- AFZ-Fischwaid, Beilage "Der Fischwirt", 2 pp.

GNERI, F. S. & V. ANGELESCU (1951): La nutricion de los peces iliofagos en relacion con el metabolismo general del ambiente acuatico.- Rev. Inst. Invest. Mus. arg. Cien. Nat. Zool. **2** (1): 1 - 44.

GURGEL, J. J. S. & J. V. F. FREITAS (1972): Sobre a composição química de doze espécies de peixes de valor comercial de açudes do Nordeste Brasileiro.- Bol. Téc. DNOCS. **30** (1): 49 - 57.

HARDY, E. R. (1978): Composição do Zooplancton em cinco lagos da Amazônia Central.- Tese de Mestrado. Univ. Fed. São Carlos, 143 pp.

HYNES, H. B. N. (1950): The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes.- J. Amin. Ecol. **19**: 36 - 58.

LOVE, R. M. (1974): The Chemical Biology of Fishes.- Academic Press, London, 547 pp.

LOWE-McCONNELL, R. H. (1975): Fish communities in Tropical Freshwater. Their distribution, ecology and evolution.- New York, Longman, 1975. 337 pp.

MARLIER, G. (1967): Ecological studies on some lakes of the Amazon Valley.- Amazoniana **1** (2): 91 - 115.

MARLIER, G. (1968): Études sur les lacs de l'Amazonie Centrale. II. Le plancton. III. Les poissons du lac Redondo et leur régime alimentaire; les chaines trophiques du Lac Redondo; les poissons du Rio Preto da Eva.- Cadernos da Amazonia **11**: 1 - 57.

NIKOLSKY, G. V. (1963): The Ecology of Fishes.- Academic Press, London, 352 pp.

PETRERE, M., Jr. (1978): Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque.- Acta Amazonica 8 (3): Suplemento 2, 54 pp.

RIBEIRO, J. S. B. (1978): Fatores ecológicos, produção primária e fitoplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. Estudo preliminar.- Tese de Mestrado, São Carlos-SP, 143 pp.

SCHMIDT, G. W. (1973): Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. III. Primary productivity of phytoplankton in a tropical floodplain lake of Central Amazonia, Lago do Castanho, Amazonas, Brazil.- Amazoniana **4** (4): 379 - 404.

SHUL'MAN, G. E. (1974): Life Cicles of Fish – Physiology and Biochemistry.- John Wiley & Sons, New York, 258 pp.

Endereço do autor:

Aceito para publicação Julho 1984

M. Sc. Francisco Martinho Carvalho
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
(INPA)
C. P. 478
69 000 Manaus/Amazonas
Brasil